

554, 175

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. November 2004 (04.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/095485 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01H 1/02**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2004/004153**

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. April 2004 (19.04.2004)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
103 18 223.3 22. April 2003 (22.04.2003) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LOUIS RENNER GMBH [DE/DE]**; Schützenstrasse 7, 85221 Dachau (DE). **FER FAHRZEUGELEKTRIK GMBH [DE/DE]**; Gewerbegebiet Stockhausen, 99817 Eisenach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RENNER, Gerhard [DE/DE]**; Uddinger Strasse 19, 85221 Dachau (DE). **SIEFKEN, Udo [DE/DE]**; Maxlrainstrasse 6, 81543 München (DE). **MÜLLER, Martin [DE/DE]**; Knaudstrasse 26, 99842 Ruhla (DE).

(74) Anwalt: **VOSSIUS & PARTNER**; Siebertstrasse 4, 81675 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

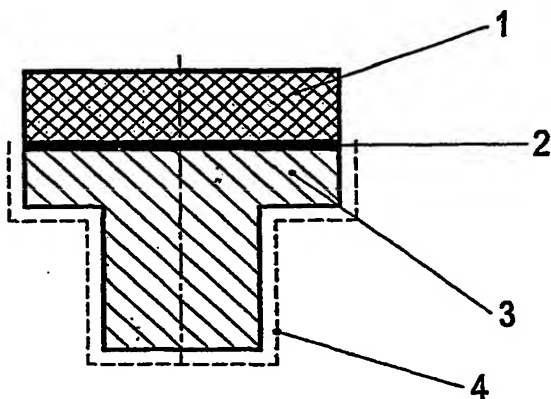
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: **CONTACT PIECE MADE OF TUNGSTEN PROVIDED WITH A CORROSION-RESISTANT LAYER MADE OF A BASE METAL**

(54) Bezeichnung: **KONTAKTSTÜCK AUS WOLFRAM MIT EINER KORROSIONSHEMMENDEN SCHICHT AUS UNEDMETALL**



(57) Abstract: The invention relates to a contact piece comprising a covering made of tungsten (1) which is soldered to a carrier (3). At least parts of the solder layer (2) and, optionally, the carrier are soldered to a layer made of base metal (4) such as tungsten. Said invention significantly improves the resistance to corrosion of the tungsten layer.

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist ein auf einen Träger (3) gelötete Wolframauflage (1) umfassendes Kontaktstück, bei dem zumindest Teile der Lötsschicht (2) und gegebenenfalls des Trägers mit einer Schicht aus einem unedleren Metall (4) als Wolfram überzogen sind. Durch die Erfindung wird die Korrosionsbeständigkeit der Wolframauflage erheblich verbessert.

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/095485 A1

Kontaktstück aus Wolfram mit einer korrosionshemmenden Schicht aus Unedelmetall

Wolfram als Kontaktauflage in elektromechanischen Schaltgeräten ist aufgrund seiner außerordentlichen Abbrandfestigkeit von allen hochschmelzenden Metallen das Metall der Wahl, wenn es um schnelle Schaltfolgen verbunden mit erheblicher Funkenbildung geht. Mit der Einschränkung einer ausreichend hohen Kontaktkraft und einer Mindestschaltspannung können Wolframkontaktstücke in den verschiedensten Schaltgeräten, wie Kfz-Unterbrecher, Kfz-Hupen und Relais störungsfrei eingesetzt werden. Das Kontaktstück ist in der Regel als Niet mit einer Wolframscheibe als Kontaktauflage gelötet auf einem nietförmigen Träger aus Weicheisen oder Kupfer gefertigt (vgl. Fig.1).

Wolfram ist jedoch kein Edelmetall. Beim Schalten unter Luft ist mit oxidischen Deckschichten zu rechnen. Korrosionserscheinungen an Wolframkontaktstücken sind seit über 50 Jahren als Problem bekannt und beeinträchtigen unter ungünstigen Schaltbedingungen den universellen Anwendungsbereich von Wolfram als Kontaktwerkstoff. Bei trockener Luft, auch in heißer Umgebung (Wüstenklima) bleibt der Wolframkontakt über lange Zeit unbeeinträchtigt und voll funktionsfähig. Tritt aber Feuchtigkeit hinzu (tropisches Klima), erfolgt rasche Korrosion des ungeschützten Wolframs.

Umstände und Auswirkungen der Korrosionserscheinungen sind in folgenden Veröffentlichungen beschrieben:

- | | |
|---------------------|--|
| Keil, A.: | Eine spezifische Korrosionserscheinung an Wolfram- Kontakten. Werkstoffe und Korrosion 7 (1952) 263 – 265. |
| Keil, A.: | Meyer, C.L.: Korrosionserscheinungen an Unterbrecherkontakten. Elektropost 7 (1954) 93-95. |
| Vinaricky,E et al.: | Elektrische Kontakte, Werkstoffe und Anwendungen, Berlin 2002 S. 178. |

Die Veröffentlichungen berichten über Kontaktstörungen durch freigesetzte organische Stoffe, besonders unter tropischen Bedingungen.

In neuerer Zeit sind Störungen an Fanfaren und Signalhörnern im Kfz-Zulieferbereich durch Korrosion der Kontaktstücke intensiv untersucht worden. Ähnliches gilt für elektromechanische Relais, deren Vor- oder Hauptkontakte mit Wolfram bestückt sind.

Wolfram-Kontaktpaarungen neigen bei feuchtwarmem Klima verstärkt zum Versagen. Zu beobachten ist dies in statistisch auffälliger Weise bei Hupenkontakten, wenn beispielsweise vor dem Verkaufsstart eines neuen Kfz-Typs eine bestimmte Anzahl an PKW auf Halde produziert wird, dort unter Umständen monatelang unter feuchtwarmen Bedingungen stehen, bevor sie über den Händler zur Auslieferung gelangen.

Fällt eine Hupe aus, zeigt sich nach dem Öffnen des reklamierten Stückes häufig eine dicke Oxidschicht aus Wolframoxid und Wolframaten an und zwischen den geschlossenen Wolfram-Kontaktstücken. Durch diese Zwischenschicht trennen sich die Kontakte, der Kontaktwiderstand wird hochohmig, die Hupe fällt aus. Zur Behebung dieses für den Kunden ärgerlichen und den Hersteller kostenintensiven Umstandes hat es nicht an Bemühungen gefehlt:

Ein dem Fachmann allgemein bekanntes Verfahren ist der Überzug des kompletten Kontaktnetzes vor dem Einbau in das Schaltgerät mit einer dünnen Nickelschicht. Bedingt durch die Passivierung des Nickels bleibt der unbeschaltete Kontakt bei unbeschädigter Nickelschicht lange Zeit blank und frei von Korrosionsschichten. Die Ni-Schicht wird jedoch beim Hupenhersteller durch das notwendige Anhupen der neuen Hupe an der Schaltoberfläche teilweise zerstört. Die Schutzwirkung der Ni-Schicht wird stark herabgesetzt. Im Feldversuch ist eine Positivwirkung einer Vernickelung nicht mehr klar zu beweisen.

Ein weiterer Weg führt über die Aufkarburierung der Wolfram-Schalttoberfläche. Es bildet sich eine wolframcarbidgehaltige, einige μm starke Hartschicht. Zweifelsohne zeigt eine solche Hartschicht eine verbesserte Korrosionsbeständigkeit.

Die japanische Patentveröffentlichung 20128/1974 offenbart den Einsatz von Grafitpulver als Karburierungsmittel.

Die deutsche Offenlegungsschrift 3232097 A1 offenbart die Verwendung von Propan als Karburierungsmittel im Schutzgasofen. Eine Beeinträchtigung der Lotseite der Wolfram-Kontaktauflage durch gleichzeitige unerwünschte Karburierung sowie eine Beeinträchtigung der Ofenheizleiter ist hierbei nicht auszuschließen.

Zudem wird bei beiden Verfahren durch Beschalten der Hupe die dünne Schutzschicht zerstört und das freie Wolfram ist wiederum ungeschützt der Umgebungsatmosphäre ausgesetzt.

Die Herstellung solcher Schichten ist aufwendig und mit zusätzlichen Arbeitsschritten verbunden und daher zu teuer. In der Praxis konnten sich Wolfram-Kontakte mit Hartschichten nicht durchsetzen.

Weitere Versuche, die Korrosionsbeständigkeit von Wolfram-Kontaktstücken zu verbessern, bestanden in der Versilberung des Kontaktstücks oder in der Verwendung eines hochsilberhaltigen (und damit edleren) Lotes anstelle des üblichen Kupferlotes.

Auch diese Verfahren kamen nur sporadisch zum Einsatz und brachten keine durchgreifende Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein aus einer mit Cu- oder Ag-Hartlot auf einen metallischen Träger gelöteten Wolframauflage bestehendes Kontaktstück zu entwickeln, das unter korrosiven Bedingungen, besonders unter der Einwirkung eines feuchtwarmen Klimas keine Beeinträchtigung der Schalteigenschaften zeigt.

Diese Aufgabe wurde aufgrund des überraschenden Befundes gelöst, dass durch die Abdeckung der Lotschicht und des Trägers mit einer dünnen Unedelmetallschicht die Korrosionsbeständigkeit der Wolframauflage erheblich verbessert werden kann.

Gegenstand der Erfindung ist somit ein Kontaktstück mit Wolframauflage (1), das an Lot (2) und Träger (3) mit einer dünnen Schicht (4) eines Unedelmetalls überzogen ist.

Bevorzugte Ausführungsformen des Nietes sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 5. Ein Verfahren zur Herstellung des Kontaktstückes ist in den Ansprüchen 6 bis 9 beschrieben.

Als unedle Metalle kommen erfindungsgemäß diejenigen Metalle in Betracht, die unter Betriebsbedingungen in der elektrochemischen Spannungsreihe negativer als Wolfram sind. Bevorzugte Beispiele sind Zinn, Zink, Magnesium und Aluminium, wobei Zinn (Sn) besonders bevorzugt ist. Zinn ist in der Spannungsreihe nur wenig unterschieden zu Wolfram. Zinn hat sich jedoch in der Praxis als besonders geeignet erwiesen. Hervorzuheben ist bei einer galvanischen Abscheidung von Sn, dass es sich hierbei um ein sehr kostengünstiges Verfahren mit einem ästhetisch ansprechenden Ergebnis handelt.

Vorteilhaft an der erfinderischen Lösung ist, dass im schaltenden Kontakt der Abbrandwerkstoff Wolfram frei von jedweder Schutz-/Fremdschicht ist und somit diese weder durch Funkenbildung zerstört werden kann noch mit anderen störenden Einflüssen beim Schalten zu rechnen ist. Die Wirkung der Unedelmetallschicht geschieht nicht über eine physische Abdeckung des zu schützenden Wolframs, sondern alleine auf elektrochemischem Wege.

Die Erfinder vermuten, dass durch Ausbildung eines Lokalelementes unter Einschluss eines Flüssigkeitsfilms auf der betroffenen Oberfläche das unedlere Metall (Sn, Zn, Mg oder Al) sich bevorzugt unter den vorliegenden Potentialverhältnissen zugunsten des edler wirkenden Wolframs auflöst.

Bilden edlere Elemente, wie Kupfer (als Cu-Lot) oder Ag (als elektrolytische Abdeckung) mit W ein Lokalelement, geht bevorzugt das Wolfram der W-Kontaktauflage als sogenannte Opferanode in Lösung. Unter dem Gesichtspunkt einer Lokalelementbildung ist Ag als Schutzschicht kontraproduktiv und Kupfer als angrenzende Lotschicht der Korrosion sogar förderlich. Das gleiche ist zu vermuten für das durch Potentialverschiebung sich kathodisch, d.h. edler verhaltende Ni.

In der beiliegenden Zeichnung zeigen:

Fig. 1: ein Kontaktstück (schematisch) zur Verwendung als Hupen- und Relaiskontakt, bestehend aus einer Wolframkontaktauflage (1), gelötet mit Cu- oder Ag-Hartlot (2) auf einen metallischen Träger (3), erfindungsgemäß abgedeckt mit einer Unedelmetallschicht (4).

Fig. 2: eine Kontaktauflage aus W auf Nietsockel, galvanisch geschützt mit 0,5 – 1 μm Sn-Schicht nach dem Korrosionstest.

Fig. 3: eine Kontaktauflage aus W eines Nietes, nach dem Stand der Technik als Referenz vor dem Korrosionstest.

Fig. 4: eine Kontaktauflage aus W eines Nietes nach dem Stand der Technik nach dem Korrosionstest.

Die folgenden, nicht einschränkenden Beispiele erläutern einige bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung:

Beispiel 1:

Kontaktnieten mit einer Wolframaufilage \varnothing 4 mm x 0,8 mm stark, gelötet mit Cu-Lot auf vernickelten Eisenträgern werden mit einer 0,2 – 2 μm starken galvanisch aufgetragenen Sn-Schicht versehen. Anschließend wird das auf der Wolframoberfläche nur lose anhaftende Zinn mechanisch durch Gleitschleifen entfernt. Die so lieferfertigen Kontaktnieten werden im Korrosionstest einem Konstantklima ausgesetzt:

48h bei 96% rel. Luftfeuchte und 50°C. Dabei werden ca. 20 Stück der wie vorstehend mit einer Zinnschicht versehenen Niete und freiliegender Wolframoberfläche auf einem Porzellanträger in einen Exsikkator eingebracht. Der

Bodenraum des Exsikkators enthält eine gesättigte Kaliumsulfatlösung, über welcher sich 96% rel. Luftfeuchte einstellt. Auf einem separaten Porzellanträger werden Nieten, wie sie dem Stand der Technik entsprechen - ohne zusätzliche galvanische Unedelmetallschicht - als Referenz beigegeben. Der Exsikkator wird in einem Klimaschrank für 48h auf konstant 50°C temperiert.

Das Ergebnis nach 48h ist in den Figuren 2 und 4 dargestellt. Die galvanisch nachbehandelten Nieten zeigen im Vergleich zum nichtkorrodierten Standard (Fig.3) nur leichte Anlauffarben auf der Kontaktoberfläche. Bei der Referenz ohne galvanische Nachbehandlung hingegen ist die W-Oberfläche mit dicken grünlich-braunen Krusten, die vom Umfang ausgehend am Cu-Lot in die Wolframoberfläche teilweise bis zur Mitte hineinreichen, bedeckt. Bei diesen Krusten handelt es sich vermutlich um anorganische Salze des Kupfers und Wolframs. Befinden sich diese zwischen den geschlossenen Kontakten einer Hupe, so führt das zur Erhöhung des Kontaktwiderstandes und folglich zum Ausfall der Hupe.

Beispiel 2:

Versuchsaufbau wie unter Beispiel 1. Statt Sn wird Zn als zusätzliche galvanische Schicht verwendet. Der Vergleich gegen einen unbehandelten Standard fällt ähnlich wie bei Beispiel 1 aus. Nachteilig ist hier ein bläuliches Anlaufen des verzinkten Trägers nach der Korrosion. Die Nieten werden unansehnlich.

Ähnlich wie Sn und Zn verhalten sich die Unedelmetalle Al und Mg. Das Aufbringen der galvanischen Schichten ist bei diesen Metallen jedoch etwas schwieriger und aufwendiger.

Patentansprüche:

1. Kontaktstück, umfassend eine auf einen metallischen Träger (3), gelötete Wolframauflage (1), dadurch gekennzeichnet, dass zumindest Teile der Lotschicht (2) und gegebenenfalls des Trägers mit einer Schicht aus einem unedleren Metall (4) als Wolfram überzogen sind.
2. Kontaktstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht aus dem unedleren Metall 0,1 – 20 μm stark ist.
3. Kontaktstück nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht aus dem unedleren Metall 0,2 – 2 μm stark ist.
4. Kontaktstück nach Anspruch 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass das unedlere Metall Sn, Zn, Mg oder Al ist.
5. Kontaktstück nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das unedlere Metall Sn ist.
6. Verfahren zur Herstellung eines Kontaktstück nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf das Kontaktstück eine Schicht aus einem unedleren Metall als Wolfram aufgebracht und anschließend gegebenenfalls auf der Wolframauflage vorhandenes unedles Metall entfernt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufbringen der Schicht galvanisch erfolgt.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das unedle Metall selektiv auf das Lot und den metallischen Träger aufgebracht wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Wiederfreilegung der Wolframauflage durch Gleitschleifen ausgeführt wird.

10. Verwendung des Kontaktstückes nach einem der Ansprüche 1 – 5 als Hupenkontakt oder Relaiskontakt.

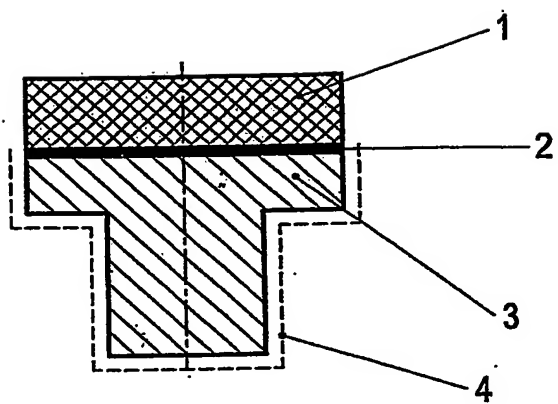
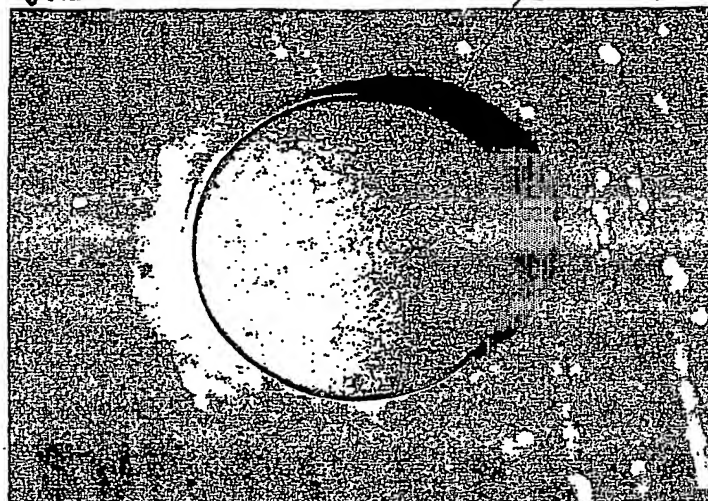


Fig. 1

Fig. 2

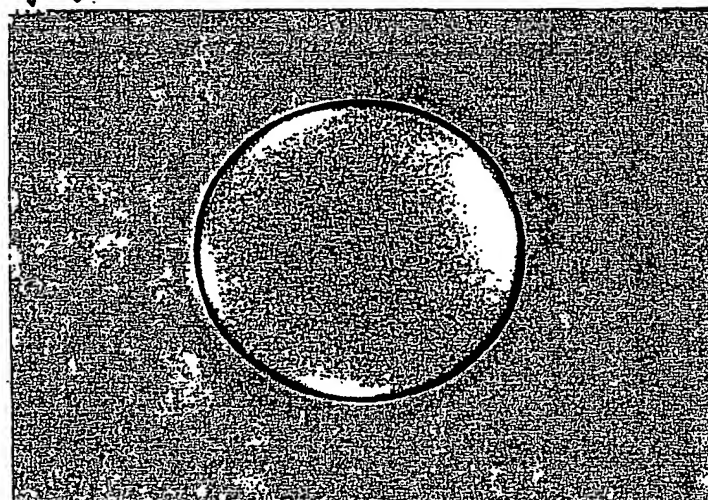
μ Schatten



Sn-Schicht

14:1

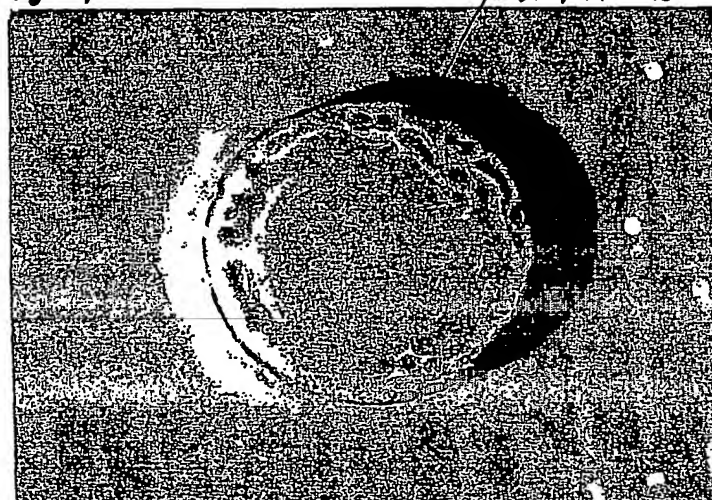
Fig. 3



14:1

Fig. 4

μ Schatten



14:1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/004153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01H1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | US 3 519 543 A (GWYN CHILDRESS B JR) 7 July 1970 (1970-07-07) column 2, line 27 - column 3, line 17; figures 1-32 | 1-10 |
| A | US 3 852 879 A (KROCK R ET AL) 10 December 1974 (1974-12-10) column 4, line 1 - line 12; figure 1 | 1-10 |
| A | US 4 088 803 A (KASSAI MAKOTO ET AL) 9 May 1978 (1978-05-09) column 2, line 5; claim 1; figures 2,6 | 1-10 |
| A | US 4 486 631 A (HORIUCHI TOSHIAKI ET AL) 4 December 1984 (1984-12-04) column 3, line 51 - column 4, line 16; claims 1-3 | 1-10 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents:**

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

8 July 2004

Date of mailing of the International search report

05/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Drabko, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/004153

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 3519543 | A | 07-07-1970 | NONE | |
| US 3852879 | A | 10-12-1974 | DE 1948345 A1 | 02-04-1970 |
| US 4088803 | A | 09-05-1978 | JP 51077861 A | 06-07-1976 |
| | | | JP 54023091 B | 11-08-1979 |
| | | | JP 1165883 C | 08-09-1983 |
| | | | JP 51090498 A | 07-08-1976 |
| | | | JP 57060425 B | 20-12-1982 |
| | | | JP 1040129 C | 31-03-1981 |
| | | | JP 51035061 A | 25-03-1976 |
| | | | JP 55032167 B | 23-08-1980 |
| | | | BE 833572 A1 | 16-01-1976 |
| | | | DE 2541925 A1 | 08-04-1976 |
| | | | FR 2285696 A1 | 16-04-1976 |
| | | | GB 1517702 A | 12-07-1978 |
| | | | NL 7510823 A , B, | 23-03-1976 |
| | | | SE 413272 B | 12-05-1980 |
| | | | SE 7510172 A | 22-03-1976 |
| US 4486631 | A | 04-12-1984 | JP 1009690 B | 20-02-1989 |
| | | | JP 1715516 C | 27-11-1992 |
| | | | JP 58115728 A | 09-07-1983 |
| | | | DE 3269919 D1 | 17-04-1986 |
| | | | EP 0083245 A2 | 06-07-1983 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/004153

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01H1/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A | US 3 519 543 A (GWYN CHILDRESS B JR) 7. Juli 1970 (1970-07-07) Spalte 2, Zeile 27 - Spalte 3, Zeile 17; Abbildungen 1-32 | 1-10 |
| A | US 3 852 879 A (KROCK R ET AL) 10. Dezember 1974 (1974-12-10) Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 12; Abbildung 1 | 1-10 |
| A | US 4 088 803 A (KASSAI MAKOTO ET AL) 9. Mai 1978 (1978-05-09) Spalte 2, Zeile 5; Anspruch 1; Abbildungen 2,6 | 1-10 |
| A | US 4 486 631 A (HORIUCHI TOSHIKI ET AL) 4. Dezember 1984 (1984-12-04) Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 16; Ansprüche 1-3 | 1-10 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

8. Juli 2004

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

05/08/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Drabko, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/004153

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 3519543 | A | 07-07-1970 | KEINE |
| US 3852879 | A | 10-12-1974 | DE 1948345 A1 |
| US 4088803 | A | 09-05-1978 | JP 51077861 A 06-07-1976 |
| | | JP 54023091 B 11-08-1979 | |
| | | JP 1165883 C 08-09-1983 | |
| | | JP 51090498 A 07-08-1976 | |
| | | JP 57060425 B 20-12-1982 | |
| | | JP 1040129 C 31-03-1981 | |
| | | JP 51035061 A 25-03-1976 | |
| | | JP 55032167 B 23-08-1980 | |
| | | BE 833572 A1 16-01-1976 | |
| | | DE 2541925 A1 08-04-1976 | |
| | | FR 2285696 A1 16-04-1976 | |
| | | GB 1517702 A 12-07-1978 | |
| | | NL 7510823 A , B, 23-03-1976 | |
| | | SE 413272 B 12-05-1980 | |
| | | SE 7510172 A 22-03-1976 | |
| US 4486631 | A | 04-12-1984 | JP 1009690 B 20-02-1989 |
| | | JP 1715516 C 27-11-1992 | |
| | | JP 58115728 A 09-07-1983 | |
| | | DE 3269919 D1 17-04-1986 | |
| | | EP 0083245 A2 06-07-1983 | |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.